知识管理论坛 ISSN 2095-5472 CN11-6036/C
Knowledge Management Forum

E-mail: kmf@mail.las.ac.cn
http://www.kmf.ac.cn

【学术探索】

基于 ESI 的世界一流学科质量评价方法研究

◎张维冲 孟浩
中国科学技术信息研究所 北京 100038

摘要：[**目的 / 意义**]"双一流"大学建设重在学科。探究一流学科计量评价方法是完善一流学科评价体系的重要内容。[**方法 / 过程**] 通过对部分世界一流大学样本 ESI 数据的调查，分析可行的对样本大学学科质量评价的关键计量学方法，包括论文数量与增长的关系、学科相对排名、学科规范化的引文影响力。提出学科"四分法"评价方法，从贡献力和影响力两个维度对学科进行分类评价，给出各大学的超级学科、顶尖学科、重要学科和普通学科数量。[**结果 / 结论**] 学科"四分法"解决了世界一流大学学科评价中易产生同质化结果的问题。分析结果显示，美国拥有众多超级学科和顶尖学科，数量远超其他国家，德国、日本、澳大利亚、加拿大、瑞士、中国、新加坡等国家与之相比差距悬殊。

关键词："双一流" 学科评价 ESI 文献计量学
分类号：G250

引用格式：张维冲，孟浩．基于 ESI 的世界一流学科质量评价方法研究 [J/OL]. 知识管理论坛，2017, 2(6): 483-491[引用日期]. http://www.kmf.ac.cn/p/115/

科技、经济的发展离不开大学的支撑，特别是一流大学一流学科，对社会的带动作用明显[1]。2015 年 10 月 24 日，国务院印发《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》（以下简称《总体方案》）。2017 年 1 月 24 日，教育部、财政部、国家发展改革委联合印发《统筹推进世界一流大学和一流学科建设实施办法（暂行）》。两份文件关于中国大学"双一流"的提出再次将世界一流大学的建设提到了前所未有的高度。成为继著名的"985 工程""211 工程""211 计划"后，教育事业上的又一重大战略部署。这既是政治、经济发展的迫切需要，同时也对中国高等教育发展有着重要的现实意义。

"双一流"建设重在学科[2]。《总体方案》提出，要以提升学科研究水平为建设任务，加强学科布局的顶层设计和战略规划，重点建设一批国内领先、国际一流的优势学科和领域。这就首先要构建和完善一流学科评价体系，以绩效为杠杆，充分激发高校内生动力和发展活力。然而，目前我国关于学科的系统评价研究还处于较大的缺位状态，尤其涉及世界一流学科评

作者简介：张维冲（ORCID: 0000-0003-4405-5444），硕士研究生，E-mail: zhangwc2015@istic.ac.cn；孟浩（ORCID: 0000-0001-9721-7350），研究员，硕士生导师。

收稿日期：2017-05-25 发表日期：2017-12-05 本文责任编辑：王传清



价问题的研究则更少，与当下中国高校的国际化进程以及科技创新、科学评价、管理决策等国际化需求并不适应 [3]。本研究尝试使用国际上广为使用的世界基本科学指标数据库（ESI），对世界一流学科质量评价方法进行研究。

1 学科评价进展

“学科”，对应英文“discipline”或“subject”，指一定科学领域或一门科学的分支。从形态上分，学科概念有知识形态的学科和组织形态的学科两种。“一流”是现代话语体系的重要特征，“第一等”之义，实践中常常需要通过量化的手段加以把握，这就是学科评价的过程。

目前国内学科评价较为认可的是教育部学位中心组织的学科评估，于 2016 年 4 月启动了第 4 轮学科评估，由于学科评估过程公正，评估结果具有较强的权威性，在全国范围影响较大。在国际上，多数大学排行榜都涉及学科评价工作。如英国《泰晤士高等教育》(THE) 世界大学排名体系 [4]，将学科按领域划分为艺术与人文、工程与信息技术、生命科学与生物医学、自然科学及社会科学 5 类，评价一级指标有教学 (30%)、研究 (30%)、论文引用 (32.5%)、产学研服务 (2.5%) 和国际化 (5%)5 项。其中研究和论文引用（占比近 60%）的评价数据来源于 ESI。USNEWS 全球大学排名指标 [5] 分为 3 类：学术声誉指标（25%）、文献计量指标（65%）和学校层面指标（10%），其中 65% 权重的数据来源于 ESI。ARWU 世界大学排名指标体系 [6] 中也有科研成果 60% 权重的数据来源于 ESI 等数据库。

事实上，用世界基本科学指标数据库已成为大学排行榜和知名大学衡量学科实力的重要方法。ESI 全球学科排名数据结构完善、权威，针对性强，国际可比性强，是衡量各个高校在在全球同类学科水平的重要参考。我国高校和教育部门也早就开始重视 ESI 指标，把进入 ESI 全球排名前 1% 学科数量作为重要发展目标。目前很多国际机构都普遍把 ESI 排名前千分之一的学科认定为世界一流学科，代表全球顶尖水准学科 [7]。

目前，ESI 被广泛应用于衡量学科质量，可以概括为学科生产力、学科影响力、学科水平、学科结构等几个方面。学科生产力可以通过分析发文总数、发文机构、发文作者获得，是较为基础的统计应用 [8]。陈仕吉 [9]、P. Vinkler [10]、F. Radicchi[11] 等探讨了以 ESI 评价学科影响力的方法，涉及评价指标包括 ESI 论文引用次数、学科排名、高被引论文数量、发文刊物分析等。何培等 [12] 对比了 C9 高校与世界一流大学群体的学科结构，找出了学科差距所在。为评价学科水平，易高峰 [13] 综合使用科技论文数量、论文被引比重、论文活动指数 (activity index，AI) 和相对影响力 (relative citation impact，RCI) 指数，揭示了我国研究型大学学科在全球所处的位置。

武汉大学中国科学评价研究中心 (RCCSE) 基于 ESI 学科数据，较早提出世界一流学科的参考标准 [14]。具体可划分为 3 个档次：某机构的学科进入 ESI 全球排名前 1%(含 1%) 为世界顶尖学科；1%-5%(含 5%) 为世界高水平著名学科；5%-10%(含 10%) 为世界高水平知名学科。而后，该研究中心在 2016 年发布的《世界一流学科建设总体水平排行榜》[15] 中，将《中国研究生教育及学科专业评价报告（2016-2017）》中排名 top5% 的学术学位一级学科认定为中国 5 ★学科，排名 top5%-20% 的学术学位一级学科认定为中国 4 ★学科。并把中国的 5 ★学科且进入 ESI 排名的优秀学科界定为“世界一流学科”。

然而仅以排名顺序或星级为学科定性，不能体现学科发展特点，比如学科影响力、学科贡献、学科发展趋势等，也就不能针对性地加以组织和引导。我国学者认为 [16]，遴选重点学科应该从单一的“竞争选优”向与“择需”布局相结合转变。因此对学科进行分类评价是相对合理的做法。比如，中国科学技术信息研究

知识管理论坛，2017(6):483-491
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2017.052

所发布的《2016年中国科技论文统计结果：中国高校创新发展报告》为分析各个大学学科发展布局情况，采用波士顿矩阵方法构建了学科发展矩阵，矩阵将中国大学学科划分为4种类型：优势学科、传统学科、潜力学科、弱势学科，较好地区分了贡献度和学科发展趋势。然而，如果将该评价方法运用到国际水平学科比较，会产生严重同质化的结果，使得许多世界一流大学的学科都为优势学科，起不到区分的效果，不适用于"世界"级一流学科评价。

2 对象选取与数据来源

本研究选取ARWU世界大学排名前50位的大学作为研究样本，对其学科质量进行评价研究。如表1所示：

表1 样本大学选取参照

排序	大学
1-10	斯坦福大学；哈佛大学；麻省理工学院；剑桥大学；牛津大学；加州理工学院；普林斯顿大学；芝加哥大学；加州大学伯克利分校；耶鲁大学
11-20	哥伦比亚大学；伦敦帝国学院；伦敦大学学院；约翰霍普金斯大学；苏黎世联邦理工学院；宾夕法尼亚大学；加州大学洛杉矶分校；康奈尔大学；密歇根大学；杜克大学
21-30	西北大学；多伦多大学；华盛顿大学；加州大学圣地亚哥分校；爱丁堡大学；东京大学；纽约大学；不列颠哥伦比亚大学；威斯康星大学麦迪逊分校；墨尔本大学
31-40	新加坡国立大学；伦敦国王学院；曼彻斯特大学；伊利诺伊大学香槟分校；清华大学；北京大学麦吉尔大学；德克萨斯大学奥斯汀分校；洛桑理工学院；海德堡大学
41-50	慕尼黑大学；慕尼黑工业大学；昆士兰大学；卡内基梅隆大学；澳大利亚国立大学；悉尼大学布里斯托大学；京都大学；加州大学戴维斯分校；南洋理工大学

注：数据来自ESI，提供了目标大学的各个学科的论文数量、标准化影响因子、被引频次、论文被引百分比以及前1%被引频次基准等指标。考虑到论文引用周期问题，时间区间定为2005年-2015年。数据采集时间为2017年1月29日-2017年2月5日

3 样本大学的学科质量特征

3.1 论文数量与增长

为探究世界一流大学这个特殊群体的学科共性特点，本研究将样本大学的论文数据按学科分布，各个指标取所有大学的平均值。首先获得学科近10年论文数量与学科论文5周年增长率关系（见图1）。论文增长率P以5年为周期执行计算：

$$P=\frac{N_{2011-2015}-N_{2006-2010}}{N_{2006-2010}}$$

，其中，N指论文数量。

仅从样本大学发表的高水平论文数量来看，近10年表现最突出的是临床医学学科，不仅论文数量远超其他学科，增长率也达到了46.13%。除临床医学学科外，其他学科可以按分布位置分为高增长型和低增长型两类。低增长型学科包括物化生、数学、计算机这些传统理工学科和药毒理学、动植物学，类型多为基础研究（理论）学科。高增长型学科包括环境生态学、免疫学、社会学、心理学、微生物学、农业科学、空间科学、材料科学、地球科学、分子生物学与遗传学、神经科学与行为、经济与商业，类型多为应用研究（技术）学科，其中环境生态学和免疫学增长速度最快。显而易见，应用研究学科的科研产出增长率要远超基础研究学科。

该学科分布也暴露了ESI的一大缺陷：对论文成果的收集偏重理工学科，没有艺术与人文索引论文。这在实际评价中对综合型以人文社科见长的大学存在不公平。

3.2 学科相对排名

学科的"相对排名"指标是指某学科在该



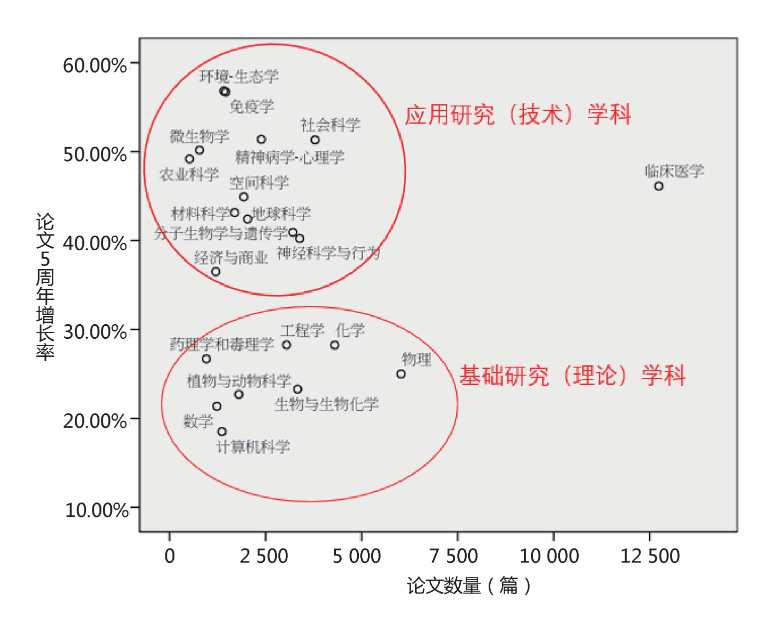


图 1 样本大学的学科论文发表数量 – 增长率关系

学科领域全部入围机构中的相对排名。入围依据为学科被引频次。如果某大学 ESI 学科相对排名为 R，则：

$$R=(1-\frac{\text{机构学科排名}}{\text{该学科领域进入全球前1\%学科的机构数}})\times 100\%$$

公式（1）

其中，机构学科排名和该学科领域入围机构数直接从 ESI 获得。R 越大，表明该大学的学科排名越靠前，R=1 表示该大学在入围机构中排第一名，R=0 则表示该大学在入围机构中排最后一名。

图 2 是样本大学学科相对排名雷达图。排名在 80% 以上的学科有临床医学、生物与生物化学、社会学、工程学、化学、材料科学、分子生物学与遗传学、神经科学与行为学和物理，说明这些学科在各个一流大学中都表现出色，同时也是竞争性强的学科，可以说是“兵家必争之地”。相对排名较低的是空间科学、数学、经济与商业等（交叉学科论文基数少，不在置信区间，不予置评），这些学科只在某些大学是一流学科，而不作为一流大学必争的焦点学科。教育界的普遍共识是，世界一流大学皆为综合型大学，因此中国很多高校也在追赶国际一流，朝着综合型大学的方向发展。但是综合型大学不一定是所有学科都要涵盖，图 2 即为解决国内一流大学建设的学科选择问题提供了参考。

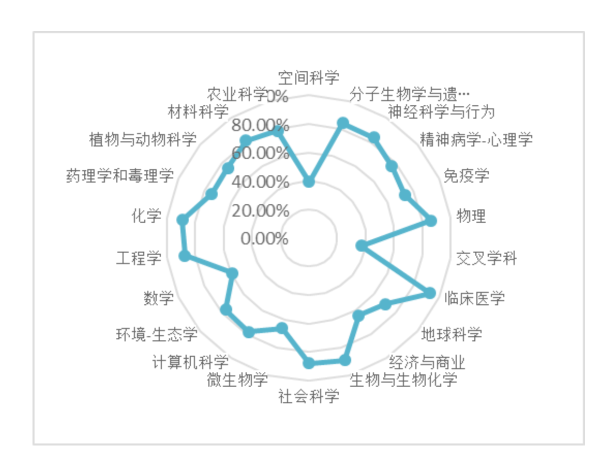


图 2 样本大学学科相对排名

3.3 学科规范化的引文影响力

学科规范化的引文影响力（category normalized citation impact，CNCI）是排除了出版年、学科领域与文献类型差异的规范化影响力指标。由 ESI 定期更新，其计算方法 [17] 为：

知识管理论坛，2017(6):483-491
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2017.052

对于一篇论文，如果只被划归到一个学科领域，则

$$\mathrm{CNCI}=\frac{c}{e_{ftd}} \qquad 公式（2）$$

其中，c：总被引次数；e：期望引用率或基线；f：学科领域；t：出版年；d：文献类型。

如果被划归到多个学科领域，其学科规范化的引文影响力等于每个学科领域实际被引次数与期望被引次数的比值的平均值：

$$\mathrm{CNCI}=\frac{\sum\frac{c}{e_{f(n)td}}}{n}=\frac{\frac{c}{e_{f(1)td}}+\frac{c}{e_{f(2)td}}+\frac{c}{e_{f(n)td}}}{n}$$

公式（3）

其中，n：论文所属学科领域数。

对于计算大学所有论文构成的一组论文，CNCI 值为每篇论文的平均值：

$$\mathrm{CNCI}=\frac{\sum \mathrm{NCI}_{每篇论文}}{P} \qquad 公式（4）$$

其中，p：论文总数。

由于 CNCI 是一个排除了学科领域、文献类型、出版年因素的无偏影响力指标，使得 ESI 给出的学科规范化的引文影响力 CNCI 指标具有可比性，尤其对于学科之间的横向比较。

从学科影响力来看，样本大学只有两类学科的 CNCI 超过了 2，分别为物理（2.19）和材料科学（2.08）。其次是空间科学 1.99，临床医学 1.90。CNCI 较低的有：工程学 1.46，精神病学 - 心理学 1.47，药理学和毒理学 1.52，精神科学与行为学 1.55。如图 3 所示：

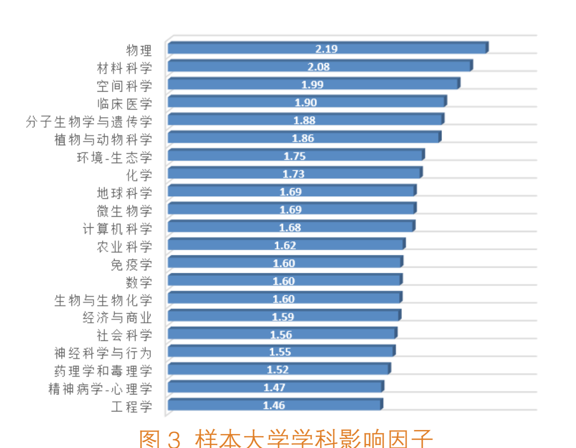


图 3 样本大学学科影响因子

注：排除了离群点（交叉学科 2.76）

4 一流学科质量评价“四分法”

评价世界一流大学群体具有一定的特殊性，样本大学的学科绝大多数比普通大学的学科水平要高，因而对一流大学的学科评价是一个优中选优的过程。用普通的评价方法和阈值进行评价往往将一流大学的学科都划为一流水平，产生同质化的评价结果，这是与普通大学相比水平相差悬殊的结果。

为对世界一流大学学科评价得到较好的区分度，本研究根据各个大学的学科质量，从贡献力和影响力两个维度对学科进行划分，构建学科质量矩阵。不少比较成熟的评价体系都有评价贡献力和影响力的计量指标。比如：THE 大学排名中的论文被引频次、ARWU 大学排名体系中的高被引文章专家数量 [18]，均为影响力指标；USNEWS 全球大学排名中的高质量论文数量及比例、ARWU 大学排名中被科学引文索引（SCIE）、社会科学引文索引（SSCI）、艺术与人文索引收录的论文数量，均为贡献力指标。武汉大学邱均平教授 [19] 在学科竞争力评价体系中，提出以论文被引次数、高被引论文数作为评价学科影响力的二级指标，以收录论文数作为科研生产力的唯一计量指标。

世界基本科学指标数据库 ESI 提供了可直接获取的贡献力（即产出力）、影响力指标如表 2 所示。

学科贡献力的指标主要计算的是论文数量，因被评价对象水平不一、评价需求不同而可以采取不同的贡献力指标。如果只侧重评价论文产出，可以选择 ESI 论文数，如果评价要求更高，要求同时测度论文质量和数量，则可以筛选高被引论文数或高水平论文数作为贡献力指标。这相当于在本身高水准的 SCI 论文中再次筛选优秀论文，设定高门槛，这在评价一般学科时是不需要的，然而对于评价一流大学一流学科却是非常必要的。

学科影响力以论文被引数量及其衍生指标为主，本质是对研究人员学术认同的反映。“论



文被引总数”和“篇均被引频次”为绝对指标，无法规避学科体量差异带来的影响。其余 3 个指标虽为相对指标，但用于评价影响力各自都有缺陷。

表 2 基于 ESI 的学科评价指标

评价类项	指标	解释	说明
学科贡献力	ESI 论文数	被 SCIE、SSCI 收录的论文数量	因为 SCIE 和 SSCI 收录论文被公认具备一定水准，该指标使用最广泛
	ESI 高被引论文数	根据论文的被引频次，认定排名前 1% 的论文为高被引论文	论文的被引高峰出现在论文发表后的第 2-4 年，某些论文则被持续引用多年。ESI 对不同领域不同年限设定了不同高被引基准
	ESI 热点论文数	热点论文指的是与出版年相同领域的其他论文相比，出版后很快就有高被引频次的论文	论文的出版年限不超过 2 年，且在当前的 2 个月内被引。每领域只有 1% 论文入选
	ESI 高水平论文数	在特定领域和年限中的被引频次排名在前 1% 的论文	相当于在 ESI 论文数指标基础上筛选 1% 的高水平论文数量
学科影响力	论文被引总频次	学科论文被引用频次总数	绝对指标
	篇均被引频次	学科论文被引用频次的平均水平	绝对指标
	学科规范化的引文影响力	排除出版年、学科领域与文献类型差异的规范化指标	相对指标，数值小，在实际评价中难以拉开差距
	被引百分比	被至少引用过 1 次论文的百分比	对于高水平学科被引百分比近似相同，不能区分真实水平
	学科 H 指数	论文集合中，至少有 h 篇论文被引用了不低于 h 次	H 指数评价方法广为诟病，出现了许多衍生改进方法，但是计算复杂

基于上述理由，本研究贡献力维度选取“论文产出占全球份额”指标，其值为某机构的学科论文产出在该学科所有论文产出中的占比。假设论文产出占全球份额为 V，则 $V=\frac{N_{S,I}}{N_S}\times100\%$，其中，N 为论文数量，S 为特定学科，I 为特定机构。影响力维度选取“全球相对排名”指标 R：

$$R=(1-\frac{\text{机构学科排名}}{\text{该学科领域进入全球前1\%学科的机构数}})\times100\%$$

两个维度均选取相对指标，实现学科间无偏对比。参考中国科学技术信息研究所《2016 中国科技论文统计结果：中国高校创新发展报告》数据，认定学科产出占全球份额 0.5% 作为分界线，以此作为评价机构具有超高贡献力的阈值。如果认定前 1% 学科机构中的前 10% 具有绝对的影响力，则全球相对排名为 90%，因此本研究以 90% 作为评价机构具有超高影响力的阈值。

参考波士顿矩阵方法，从影响和贡献 2 个维度将学科分为 4 种类型，如图 4 所示：

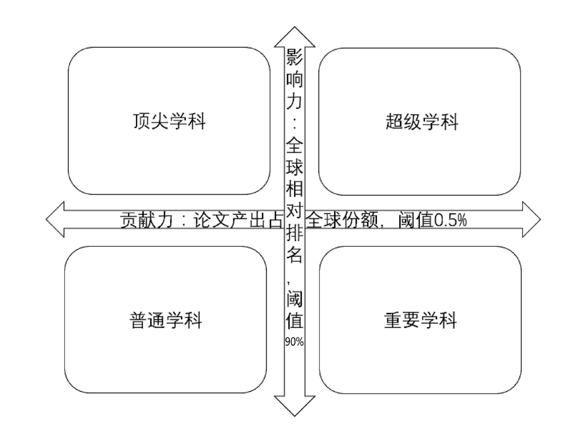


图 4 学科四分法矩阵

超级学科：全球相对排名大于等于 90%，论文产出占全球份额大于等于 0.5%，具

知识管理论坛，2017(6):483–491
DOI：10.13266/j.issn.2095–5472.2017.052

有超高的影响力和贡献力。顶尖学科：全球相对排名大于 90%，论文产出占全球份额小于 0.5%，具有超高的影响力和普通的贡献力。重要学科：全球相对排名小于 90%，论文产出占全球份额大于等于 0.5%，具有普通的影响力和超高贡献力。普通学科：全球相对排名小于 90%，论文产出占全球份额小于 0.5%，具有普通的影响力和贡献力。

表3给出了各个大学不同类型的学科数量。从各个大学的学科分析结果来看，“学科四分法”较好地区分了各个大学的学科发展类型及水平。

表 3 各样本大学“四分法”学科数量

大学名称	超级学科	顶尖学科	重要学科	普通学科	ARWU 排名	国家
哈佛大学	13	7	0	2	1	美国
斯坦福大学	11	7	2	2	2	美国
加州大学伯克利分校	10	6	1	5	3	美国
剑桥大学	8	6	2	6	4	英国
麻省理工学院	7	6	1	8	5	美国
普林斯顿大学	1	5	1	15	6	美国
牛津大学	11	3	2	6	7	英国
加州理工学院	3	2	0	17	8	美国
哥伦比亚大学	8	2	2	10	9	美国
芝加哥大学	3	5	2	12	10	美国
耶鲁大学	5	4	6	7	11	美国
加州大学洛杉矶分校	8	6	2	6	12	美国
康奈尔大学	6	4	6	6	13	美国
加州大学圣地亚哥分校	7	6	2	7	14	美国
约翰霍普金斯大学	8	1	2	11	15	美国
伦敦大学学院	8	0	2	12	16	英国
宾夕法尼亚大学	9	2	1	10	17	美国
苏黎世联邦理工学院	4	8	1	9	18	瑞士
东京大学	8	5	3	6	19	日本
伦敦帝国学院	7	8	2	5	20	英国
密歇根大学	10	7	1	4	21	美国
华盛顿大学	10	5	2	5	22	美国
杜克大学	7	5	1	9	23	美国
西北大学	4	4	1	13	24	美国
多伦多大学	8	6	4	4	25	加拿大
威斯康星大学麦迪逊分校	10	3	2	7	26	美国
纽约大学	5	2	0	15	27	美国
伊利诺伊大学香槟分校	2	6	4	10	28	美国
京都大学	5	3	2	12	29	日本
不列颠哥伦比亚大学	6	4	3	9	30	加拿大
曼彻斯特大学	1	7	4	10	31	英国
墨尔本大学	5	1	3	13	32	澳大利亚

（续表 3）

爱丁堡大学	1	3	8	10	33	英国
德克萨斯大学奥斯汀分校	1	5	3	13	34	美国
海德堡大学	2	0	2	18	35	德国
慕尼黑工业大学	0	1	0	21	36	德国
伦敦国王学院	3	3	1	15	37	英国
慕尼黑大学	4	3	2	13	38	德国
昆士兰大学	3	3	2	14	39	澳大利亚
布里斯托大学	1	2	0	19	40	英国
清华大学	5	1	0	16	41	中国
麦吉尔大学	0	7	4	11	42	加拿大
卡内基梅隆大学	0	1	1	20	43	美国
北京大学	1	4	3	14	44	中国
加州大学戴维斯分校	3	3	5	11	45	美国
澳大利亚国立大学	0	2	3	17	46	澳大利亚
悉尼大学	2	2	5	13	47	澳大利亚
新加坡国立大学	3	4	3	12	48	新加坡
洛桑理工学院	1	5	0	16	49	瑞士
南洋理工大学	3	2	0	17	50	新加坡

可见，综合排名靠前的大学其超级学科和顶尖学科的数量也具有明显优势，如斯坦福大学和哈佛大学，其两类学科的数量和分别为 18 个和 20 个，远超其他大学。然而像加州理工学院这样不以规模见长的大学虽然综合排名很靠前，其超级学科和顶尖学科数量却没有和排名匹配，因为此类大学规模相对小而部分学科实力超强。

国家之间优秀学科数量差异巨大。美国拥有多所蜚声世界的一流大学，积累了众多一流学科。仅样本中涉及的 24 所大学就涵盖了 151 个超级学科、104 个顶尖学科。其次是拥有悠久工业化历史的英国，涉及 8 所大学涵盖 40 个超级学科和 32 个顶尖学科。相比之下，中国只有 2 所大学在榜单中，仅有 6 个超级学科和 5 个顶尖学科，与发达国家尤其是美国这样的科技强国相比仍有很大差距。

5 结语

本研究通过对全球排名前 50 位的世界一流大学样本 ESI 数据进行调查，分析了学科质量特征，包括论文数量与增长的关系、学科相对排名、学科规范化的引文影响力，而后全面衡量 ESI 可以提供的贡献力和影响力指标，提出一种针对世界一流学科质量进行评价的学科“四分法”矩阵分类评价方法，取得了良好的离散效果，具备一定的效度和信度，为评价世界一流学科提供了一种选择方法。通过“四分法”分类方法给出了各个大学的超级学科、顶尖学科、重要学科和普通学科数量。结果显示，美国拥有众多超级学科和顶尖学科，数量远超其他国家，德国、日本、澳大利亚、加拿大、瑞士、中国、新加坡等国家与之相比差距悬殊。

本研究的评价方法不足之处在于，从数据范围上看，ESI 是基于 SCIE 和 SSCI 数据库建立的，而这两个数据库只收录具有高影响力的重要期刊，且收录学科偏重理工类，不能代表世界学术研究的全部内容。仅以 ESI 数据评价，存在计量学常见评价弊端 [20]，只能作为辅助指标评价。

参考文献：

[1] 王永生 . 地方高校建设 “ 双一流 ” 大有可为 [J]. 中国高等教育 , 2016(15): 38-40.

[2] 王洪才 . " 双一流 " 建设的重心在学科 [J]. 重庆高教研究 , 2016, 4(1): 7-11.
[3] 朱明 , 杨晓江 . 世界一流学科评价之大学排名指标分析 [J]. 高教发展与评估 , 2012, 28(2): 7-15.
[4] THE. World university rankings 2016-2017 methodology[EB/OL]. [2017-04-03]. https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/methodology-world-university-rankings-2016-2017.
[5] News U S. How U.S. News calculated the best global universities rankings[EB/OL]. [2017-04-03]. https://www.usnews.com/education/best-global-universities/articles/methodology.
[6] ARWU. 软科世界大学学术排名 2016[EB/OL]. [2017-05-05]. http://www.zuihaodaxue.com/ARWU2016.html.
[7] 刘献君 . 没有一流的学科就没有一流的大学 [J]. 求是 , 2002(3): 54-55.
[8] 陈振华 . 基于 ESI 的武汉理工大学工程学科竞争力的计量分析 [J]. 武汉理工大学学报 (交通科学与工程版), 2015(5): 1049-1053.
[9] 陈仕吉 , 喻浩 , 左文革 . 高校重点学科学术影响力的计量评价研究 [J]. 情报杂志 , 2013(1): 81-85.
[10] VINKLER P. The case of scientometricians with the "absolute relative" impact indicator[J]. Journal of informetrics, 2012, 6(2): 254-264.
[11] RADICCHI F, Fortunato S, CASTELLANO C. Universality of citation distributions: toward an objective measure of scientific impact[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2008, 105(45): 17268-17272.
[12] 何培 , 郑忠 , 何德忠 , 等 . C9 高校与世界一流大学群体学科发展比较 —— 基于 ESI 数据库的计量分析 [J]. 学位与研究生教育 , 2012(12): 64-69.
[13] 易高峰 . C9 高校学科水平的现状与对策研究 —— 基于世界一流大学群体的比较 [J]. 教育科学 , 2014, 30(1): 56-61.
[14] 邱均平 , 王菲菲 . 中国高校建设世界一流大学与学科进展 [J]. 重庆大学学报 (社会科学版), 2014, 20(1): 97-103.
[15] 中国科学评价中心 .《世界一流学科建设总体水平排行榜》首次发布 [EB/OL]. [2017-02-16]. http://www.nseac.com/html/14/678046.html.
[16] 宣勇 . 建设世界一流学科要实现 " 三个转变 "[J]. 中国高教研究 , 2016(5): 1-6.
[17] 顾东蕾 , 张静 , 刘旭明 . 基于 JCR 和 Incite~(TM) 中国大陆期刊的学科影响力研究 [J]. 情报杂志 , 2016, 35(8): 107-113.
[18] 王兆旭 , 薛惠锋 . 基于相关性分析的世界一流大学影响因素研究 [J]. 现代教育管理 , 2016(10): 18-23.
[19] 赵蓉英 , 王嵩 , 柴雯 , 等 . 2014-2015 世界一流大学科研竞争力评价与结果分析 [J]. 重庆大学学报 (社会科学版), 2015, 21(1): 120-127.
[20] 武夷山 , 梁立明 . 采用文献计量学指标进行科研绩效量化评价应注意的几个问题 [J]. 中国科技期刊研究 , 2001, 12(2): 110-111.

作者贡献说明：
张维冲：检索文献，处理数据，撰写论文；
孟　浩：修改、审定论文研究框架和内容。

Research on the World-class Discipline Quality Evaluation Method Based on ESI

Zhang Weichong Meng Hao
Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038

Abstract: [Purpose/significance] "Double first-class" university construction focuses on disciplines. Exploring the first-class subject quality evaluation method is an important content of perfecting the first-class discipline evaluation system. **[Method/process]** This paper analyzed the key features of the sample group's subject measurement by analyzing the ESI data of the world's top 50 universities in the world, including the relationship between the numbers of papers and the growth, the relative ranking of disciplines, and the citation influence. This paper put forward the discipline "quartet method" from two dimensions: the contribution and the influence, with good discrete effects and reliability. **[Result/conclusion]** The discipline "quartet method" solves the problems of result homogenization in the world first-class discipline evaluation. It is shown that there are numerous super disciplines, whose amount is much larger that those of other countries, such as Germany, Japan, Australia, Canada, Switzerland, China, Singapore.

Keywords: "double first-class" subject evaluation ESI bibliometrics